蝶と蛾 *Tyô to Ga* **45** (3): 183-188, October 1994

キチョウにおける寄主植物利用の季節的変化：非越冬世代と越冬世代の比較

加藤　義臣
181　東京都三鷹市大沢 3-10-2 国際基督教大学生物学教室

Seasonal changes in host use of *Eurema hecabe*: comparison between non-diapause and diapause generations

Yoshiomi KATO

Department of Biology, International Christian University, 3-10-2, Osawa, Mitaka, Tokyo, 181 Japan

Abstract　Seasonal changes in host use of *Eurema hecabe* (Linnaeus) were investigated in the field (Tokyo). The range of host plant species (Fabaceae) used was different between the non-diapause (summer-morph) and diapause (autumn-morph) generations. The significance of this difference is discussed in relation to the seasonal adaptation.

Key words　*Eurema, Eurema hecabe*, butterfly, host-plant, oviposition, seasonal change.

はじめに

温帯域に生息する蝶類の分布や生活サイクルの決定は，冬の寒さに対抗するための光周性や休眠などの気候適応が重要な役割を演じていることが多くの種で明らかにされてきた（正木・矢田，1988）．しかし，冬の寒さ以上に食物の供給に生活サイクルを合わせることも極めて大切なことであることが示唆されている．たとえば，北アメリカ産のアゲハチョウ類の中には化性や休眠性の変異が，利用する食草種の差異と対応している種がいる（Scriber, 1982；Sims, 1980）．

キチョウ *Eurema hecabe* (Linnaeus) は，東南アジア熱帯域を中心に，それに隣接する亜熱帯域から温帯域にかけて広く分布する．本種は多化性で，成虫は季節型を示す．特に，温帯域個体群では秋型が越冬世代であり，明確な生殖休眠を行う（Kato, 1986；矢田，1974）．幼虫は主にマメ科植物を食草としているが，温帯域個体群と亜熱帯域個体群（おそらく，熱帯域個体群も）との間では，食草として利用する植物種が異なっている（Kato *et al*., 1992）．すなわち，両個体群ともネム *Albizzia julibrissin* を利用できるが，温帯域個体群（本州）はこの他にメドハギ *Lespedeza cuneata* などのハギ属 *Lespedeza* を食草としており，亜熱帯域個体群（南西諸島石垣島）ではメドハギが生息地に自生しているにもかかわらずこれを利用していない．また亜熱帯域個体群の幼虫をメドハギで飼育してもその生存率は大変低い．亜熱帯域個体群の食草は主に亜熱帯性のハマセンナ *Ormocarpum chochinchinense* であり，温帯域個体群の幼虫はこれを与えられてもほとんど摂食しない．もちろん，この植物は温帯域には分布していない．

キチョウを含め *Eurema* 属の多くの種は東南アジアの熱帯域に分布していることから，本種の起源も熱帯域にあると考えられている（Yata, 1989）．それゆえ，このようなハギ属への寄主の転換は，成虫の季節型や休眠性の変化（Kato & Handa, 1992；Kato & Sano, 1987；矢田，1974）と共に，本種が熱帯や亜熱帯域から温帯域へ分布を拡大する際に重要な役割を演じたに違いないと推測される．

著者は以前，温帯性キチョウの生殖活動の季節変化を調査し，越冬後の雌（秋型）は主にメドハギに産卵することを報告した（Kato, 1989）．このことは，温帯域個体群のキチョウにとって，ハギ属の利用が地理的のみならず，季節的にも生活サイクルの維持に重要であることを示唆している．しかし，前報（Kato, 1989）では，産卵に利用されている植物種の十分な調査は行われなかった．

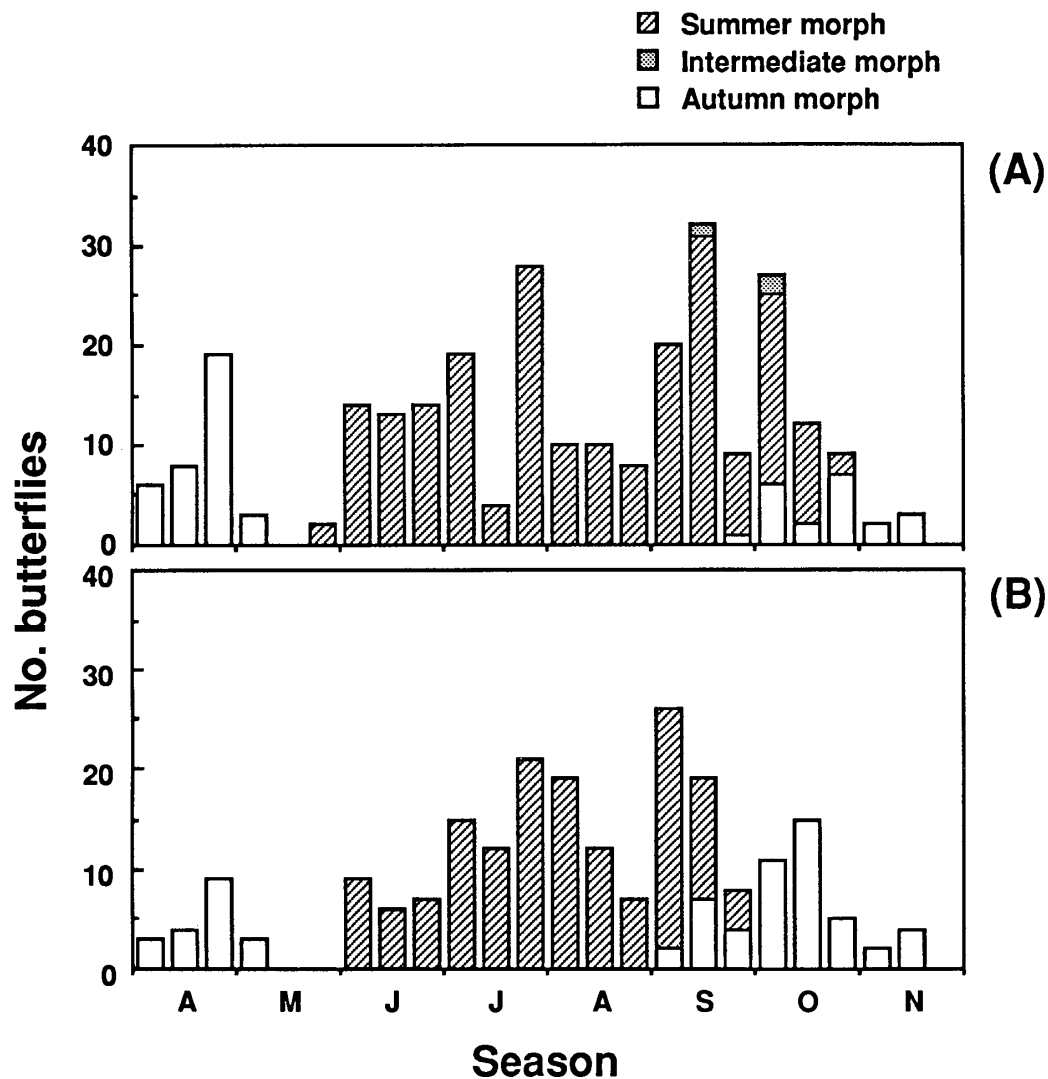



Fig. 1. Fluctuations in the number of different morphs of *Eurema hecabe* from April to November. (A): males. (B): females.

それゆえ，本研究では，温帯域のキチョウにより利用されている寄主植物を季節ごとに調査し，越冬後の雌 (秋型) は非越冬世代 (夏型) の雌と異なり，生長の遅いネムを利用せず，生長の速いメドハギなどハギ属を利用していることを報告する.

方　法

調査場所として，前報 (Kato, 1989) と同様に国際基督教大学 (東京都三鷹市) のキャンパス内の草地 (約 10 km²) が選ばれた．そこは，雑木林で囲まれ，あちこちにメドハギの群落が点在し，ネムやヤマハギなどの小木 (いずれも高さ約 1-2 m) が見られた．調査は 1992 年 4 月から 11 月までの，晴天または薄曇りの日を選び，できるだけ多くの日数実施した．調査時刻は，雌の産卵活動が盛んな午前 10 時から午後 2 時の間とした．この他に，越冬後の雌についてのみ，1993 年 4 月から 5 月にかけて補助的な調査を行った.

調査地をまわりながら，産卵中の雌の季節型とその数，および産卵植物を記録した．季節型の判定は Kato & Sano (1987) に従った．同一個体の再記録を防ぐために，記録後はその個体をネットで捕え，マジックペンでマークして放した．産卵中の雌以外にも，非産卵中の雌や雄も同様にして記録した．産卵行動の他に，寄主植物上の卵の有無も記録した.

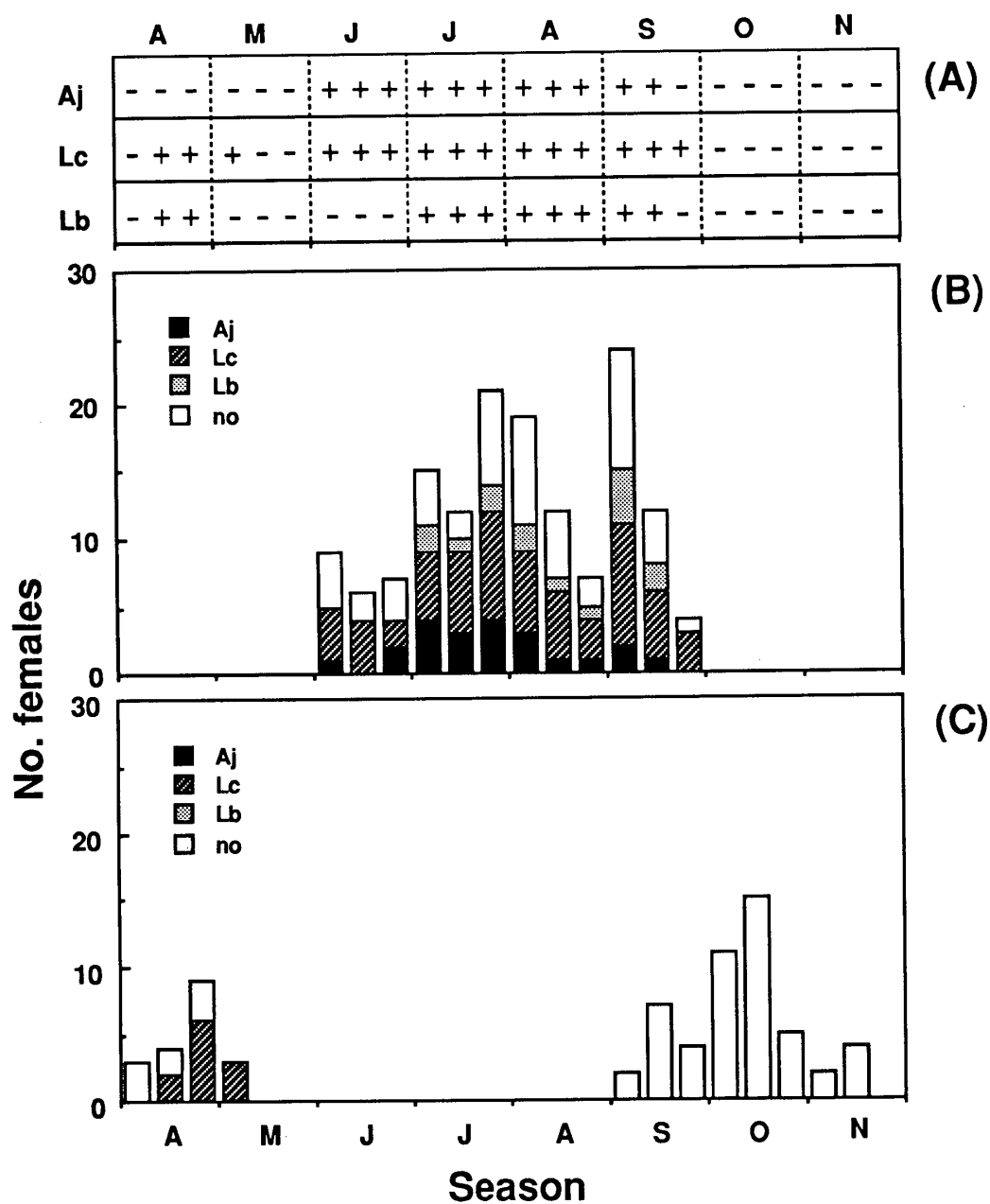
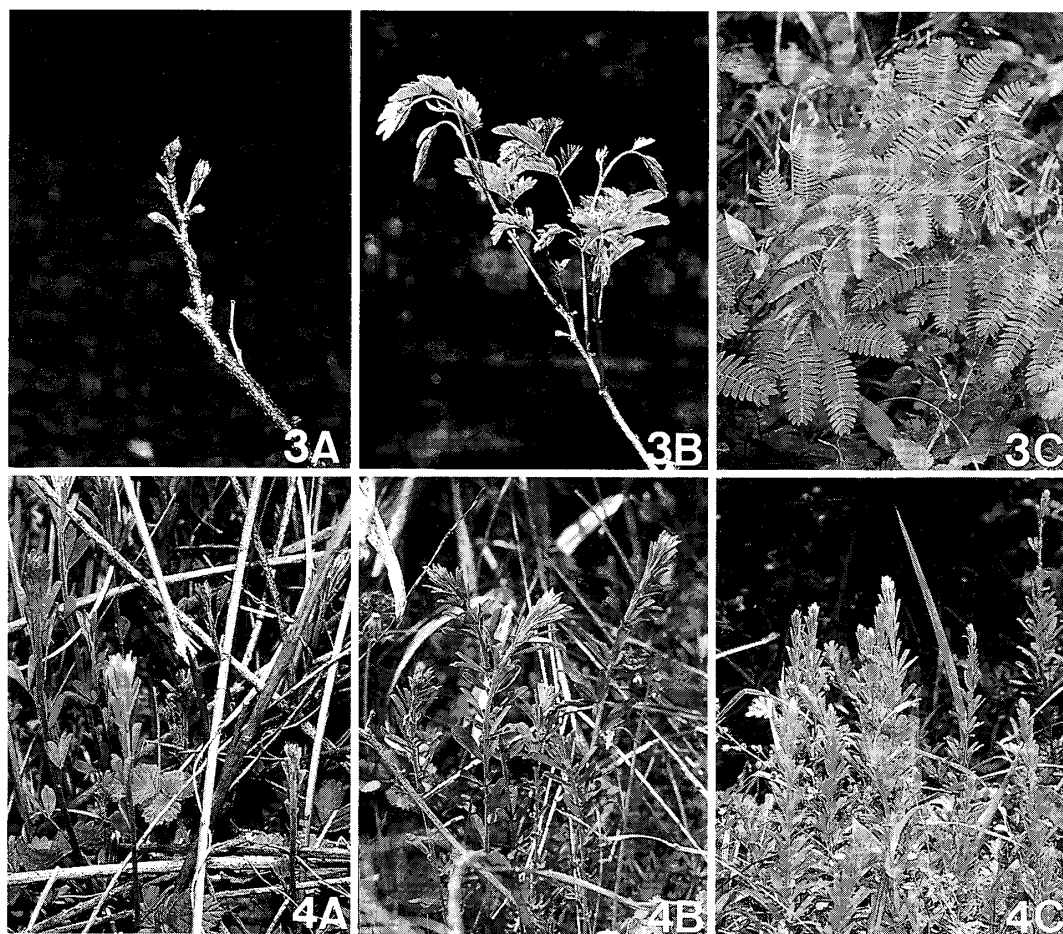



Fig. 2. Seasonal differences in the host use of *Eurema hecabe* from April to November. (A): eggs on plants. (B): oviposition by non-diapause (summer-morph) females. (C): ovipositon by pre- and post-diapause (autumn-morph) females. Aj: *Albizzia julibrissin*. Lc: *Lespedeza cuneata*. Lb: *Lespedeza bicolor*. no: no oviposition. (−): no eggs. (+): eggs.

さらに，春から初夏にかけては，寄主植物が利用できる状態にあるか否かを知るために，芽の生長や葉の展開の様子も合わせて記録した．

結　果

1. 成虫の活動消長

Fig. 1 に示すように，越冬した成虫（秋型）は雌雄共，4 月上旬より出現し始め，5 月上旬まで見られた．雌雄共生殖的に活発なのは 4 月中頃から 5 月上旬までであった．その後，5 月中旬から下旬にか

Figs 3-4. Photographs of two host species from mid-April to mid-June. (A): mid-April. (B): mid-May. (C): mid-June. 3. *Albizzia julibrissin*. 4. *Lespedeza cuneata*.

けて，成虫は見られなかった．

しかし，6月に入ると，第1化の成虫（夏型）が現われた．その数は雌雄とも次第に増加し，この傾向は8月下旬まで続いた．この時期，雌は主に産卵を，雄は探雌を行っており，雌雄とも生殖活性が高かった．夏型は9月に入っても，雌雄とも生殖的に活発であり，雄による探雌は10月まで続いた．

休眠世代の羽化成虫（秋型）は9月より現われ始めた．出現時期は雌雄で多少異なり，雌は9月上旬より，雄は9月下旬より出現した．秋型雌は交尾しているものも見られたが，多くは吸蜜を行っていた．一方，秋型雄も盛んに吸蜜行動をとっていた．11月下旬になると，成虫はほとんど見られなくなった．

2. 寄主植物利用の季節変化

3種の寄主植物（ネム，メドハギ，ヤマハギ）利用が，雌の産卵行動と葉上の卵の有無から調べられた(Fig. 2).

① 各植物上での産卵雌の消長

Fig. 2B に示されているように，非休眠世代の雌（夏型）については，産卵が6月上旬から始まり，9月中旬まで続いた．この間，産卵行動は，ネムとメドハギ上で見られた．ヤマハギに関しては，6月に産卵行動が観察されなかった以外は上記2種の植物の場合と同様だった．

一方，休眠世代の雌 (秋型) に関しては，産卵は越冬後の4月中旬から5月上旬まで見られ，メドハギのみに行われていた (Fig. 2C). ネムやヤマハギに産卵中の秋型雌は観察されなかった. 1993年春の補助調査においても同様の傾向が観察された (産卵中の秋型雌は14頭中10頭であり，いずれもメドハギに産卵していた). この年は天候不順のため，以後の調査を打ち切った.

また，秋型の雌は9月上旬から出現し始めたが，越冬前の産卵行動をとっているものは観察されなかった.

② 各植物上の卵の有無

観察時間中に，必ずしも産卵中の個体が見られるとは限らないので，食草上の卵の有無も調査した.

ネム上には6月から9月まで連続的に卵が見られたが，4月から5月にかけては卵は見られなかった (Fig. 2A).

一方，メドハギ上には4月中旬から5月上旬まで卵が見られた. その後一時期卵が見られなくなり，再び6月から9月まで見られた. 以上の両植物に関しては，卵の有無は産卵雌の消長と一致していた.

ヤマハギについては，メドハギの場合と良く似ていた. 4月には産卵中の雌は観察されなかったが，卵は葉上に認められた. ただ，6月には卵が見られず，この点はメドハギの場合と異なっていた.

1993年の補助調査でも，4月から5月にかけては，卵はメドハギとヤマハギ上のみ産み付けられていた.

3. 各寄主植物の発芽と生長

Fig. 3 と Fig. 4 は4月から6月にかけてのネムとメドハギの生長と葉の展開の様子を示している.

ネムは4月中旬には新芽が出現し始めたが，生長が遅く，4月下旬まで葉の展開はほとんど見られなかった (Fig. 3). 5月に入ると新梢の生長が進み，中旬以降は葉の展開が顕著となった. 6月には新梢の長さは10 cmを越えた.

一方，メドハギは4月上旬に地上に芽が出始め，4月中旬から下旬にかけ茎の生長と共に新葉の展開が起き始めた (Fig. 4). 5月に入ると生長が盛んになり，6月には数10 cmの高さにまで生長した. 写真には示していないが，ヤマハギの生長も比較的速く，メドハギと良く似た傾向を示した.

7月から8月まではいずれの植物も良く生長し，葉を繁らせていたが，9月には生長は鈍りだし，新葉の出現が少なくなった. 10月以降は生長が見られなかった.

考　察

本研究で調査したキチョウの活動の季節的消長，すなわち活動時期および季節型の転換時期は，出現個体数が少なかった点を除いて，前報 (Kato, 1989) の場合と同様の傾向を示した. 個体数減少の原因は不明だが，おそらく生息地およびその周辺の環境の変化が影響しているのであろう.

本研究から，越冬したキチョウの休眠世代雌 (秋型) は非休眠世代雌 (夏型) と異なり，メドハギやヤマハギなどのハギ属 (*Lespedeza*) を利用し，ネムを利用していないことが明らかとなった. 野外での寄主植物の生長の観察から，これは，まだ気温の低い春にはネムの生長が遅く，産卵のために十分な葉の伸長や展開が見られず，代わりに生長の速いハギ類に産卵が集中するためであると推測される. 春季におけるネム属とハギ属の生長の差は，前者が亜熱帯-熱帯性であるのに対し，後者が温帯性である (大井，1967) ことからくる両者の温度依存性の差異によるものであろう. また，越冬後の雌に温室で生長を早めたネムの葉を与えると，産卵が行われる (加藤，未発表) ことから，休眠雌 (秋型) がネムに対する産卵選好性を持たないわけではない.

それゆえ，前報 (Kato, 1991) において示唆したように，温帯域キチョウのハギ類への食草転換は，生活サイクルの維持に必須であることが明らかとなった．蝶類の活動時期とその寄主植物の関係について，このような観点からの研究は少なく，他の種での研究が望まれる．

最後に，本調査でヤマハギへの産卵が6月に，一時的に見られなくなった原因を考察したい．調査地ではこの頃，ヤマハギの葉上には他の昆虫 (ゾウムシ類など) が多く見られた．これらの昆虫の食害により，ヤマハギの葉は質的に悪化し，このことがヤマハギへの産卵回避につながった可能性がある．しかし，この点に関しては，さらに詳しい調査研究が必要である．

引用文献

Kato, Y. 1986. The prediapause copulation and its significance in the butterfly *Eurema hecabe*. *J. Ethol.* **4**: 81-90.

Kato, Y. 1989. Differences in reproductive behavior among seasonal wing morphs of the butterfly *Eurema hecabe*. *J. Insect Behav.* **2**: 419-429.

Kato, Y. and H. Handa, 1992. Seasonal polyphenism in a subtropical population of *Eurema hecabe* (Lepidoptera, Pieridae). *Jap. J. Ent.* **60**: 304-317.

Kato, Y. and M. Sano, 1987. Role of photoperiod and temperature in seasonal morph determination of the butterfly *Eurema hecabe*. *Physiol. Ent.* **12**: 417-423.

Kato, Y., Hiroki, M. and H. Handa, 1992. Interpopulation difference in adaptation of *Eurema hecabe* (Lepidoptera, Pieridae) to host plant. *Jap. J. Ent.* **60**: 749-759.

正木進三・矢田 脩，1988. 蝶の季節適応と光周性．日本鱗翅学会特別報告 **6**: 341-383.

大井次三郎，1967. 標準原色植物図鑑全集 9—植物 I. 166 pp. 保育社，大阪．

Scriber, J. M., 1982. Food plants and speciation in *Papilio glaucus* group. *Proc. 5th Intern. Symp. 'Insect-plant relationship'*: 307-314. Wageningen.

Sims, S. R., 1980. Diapause dynamics and host plant suitability of *Papilio zelicaon* (Lepidoptera: Papilionidae). *Am. Midl. Nat.* **103**: 375-384.

矢田 脩，1974. 日本産 *Eurema* 属 2 種の季節型と成虫休眠性について．蝶と蛾 **25**: 47-54.

Yata, O. 1989. A revision of the Old World species of the genus *Eurema* Hübner (Lepidoptera, Pieridae) I. Phylogeny and zoogeography of the subgenus *Terias* Swainson and description of the subgenus *Eurema* Hübner. *Bull. Kitakyushu Mus. nat. Hist.* **9**: 1-103.

Summary

Host use of *Eurema hecabe* was examined from April to November in the field, and compared between non-diapause generation and diapause generation females. The former (summer-morph) females, which were flying from June to September, used three legume species (*Albizzia julibrissin, Lespedeza cuneata* and *Lespedeza bicolor*) as hosts. On the other hand, the latter (autumn-morph) females which had overwintered oviposited on *L. cuneata* and *L. bicolor* in spring, but not on *A. julibrissin* delaying in growth. Oviposition behavior was not found in diapause generation females before hibernation. These suggest that the use of *Lespedeza* species by the larvae of the spring genaration is crucial for the maintainance of its life-cycle in the temperate population of the butterfly.

(Accepted April 28, 1994)

Published by the Lepidopterological Society of Japan,
c/o Ogata Building, 2-17, Imabashi 3-chome, Chuo-ku, Osaka, 541 Japan